

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 05 April 2001 (05.04.01)	
International application No. PCT/DE00/02555	Applicant's or agent's file reference 1999P02380WO
International filing date (day/month/year) 27 July 2000 (27.07.00)	Priority date (day/month/year) 27 July 1999 (27.07.99)
Applicant ENGELHARDT, Manfred et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
30 January 2001 (30.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER  
Postfach 44 01 51  
80750 München  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 08 March 2001 (08.03.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 1999P02380WO	
International application No. PCT/DE00/02555	International filing date (day/month/year) 27 July 2000 (27.07.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input checked="" type="checkbox"/> the common representative
Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG Zedlitz, Peter Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. (089) 636-8 28 19	
	Facsimile No. (089) 636-8 18 57	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address REINHARD SKUHRA WEISE & PARTNER Postfach 44 01 51 80750 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: ZEDLITZ, Peter, resigned his representation. An agent has been appointed, as indicated in Box 2.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input checked="" type="checkbox"/> other: ZEDLITZ, Peter	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Yolaine CUSSAC Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

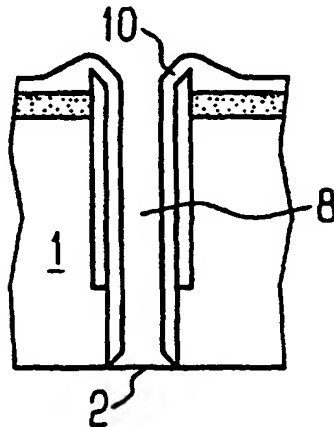
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/08215 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 21/8242 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENGELHARDT, Manfred [DE/DE]; Edelweisstrasse 1a, D-83620 Feldkirchen-Westerham (DE). WEINRICH, Volker [DE/DE]; Brunecker Strasse 2, D-81373 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02555
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Juli 2000 (27.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 35 130.9 27. Juli 1999 (27.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St. Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A SEMICONDUCTOR MEMORY ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HALBLEITERSPEICHERBAUELEMENTS



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a semiconductor memory element, in particular a DRAM or FRAM. Said memory element comprises a silicon substrate, an intermediate oxide layer (1) applied to the latter, upon which an upper layer (3) consisting of a ferroelectric material or a material with higher dielectric constants is provided. A contact cavity (8) which extends up to the border between the silicon substrate and the upper layer is etched, from the starting point of an opening (5) in a cavity mask which has been configured in a previous stage. A material resistant to high temperatures is used for the cavity mask. Such a material must withstand high temperatures so that the subsequent deposition of  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  onto this layer (for example polyimide) can take place, without causing any degradation of said layer. The cavity mask is used for etching into the intermediate oxide layer (1), causing the formation of a recess (8'). A layer consisting of  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  is then deposited onto the resultant structure. In order to create the contact cavity, the  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  layer is removed from the base of the recess (8') by etching and said recess (8') is then sunk to the border with the silicon substrate by etching, thus exposing the substrate.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements, insbesondere eines DRAM bzw. FRAM, mit einem Siliziumsubstrat, einer auf diesem angeordneten Zwischenoxidschicht (1), auf welcher eine obere Schicht (3) aus einem ferroelektrischen Material oder aus einem Material hoher Dielektrizitätskonstante angeordnet ist, wobei ein sich bis zur Grenzfläche zwischen dem Siliziumsubstrat und der oberen Schicht erstreckendes Kontaktloch (8) mittels Ätzen ausgehend von einer Öffnung (5) einer Lochmaske eingebracht wird, das in einem vorausgehenden Schritt ausgebildet wurde. Für die Lochmaske wird ein hochtemperaturbeständiges Material verwendet, und zwar hochtemperaturbeständig deshalb, damit ohne Degradation dieser Schicht die spätere Abscheidung von  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  auf diese Schicht (z.B. Polyimid) erfolgen kann. Das Ätzen wird mittels der Lochmaske in die Zwischenoxidschicht (1) hinein unter Ausbildung einer Eintiefung (8') ausgeführt. Auf die derart gewonnene Struktur wird eine Schicht aus  $O_3$ /TEOS- $SiO_2$  abgeschieden. Die Schicht aus  $O_3$ /TEOS- $SiO_2$  vom Boden der Eintiefung (8') wird durch Ätzen entfernt, und die Eintiefung (8') wird daraufhin durch Ätzen zur Erzeugung des Kontaktloches bis zur Grenzfläche zum Siliziumsubstrat unter Freilegung desselben abgesenkt.

WO 01/08215 A1



— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Beschreibung

### Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kontaktlochs für ein Halbleiterspeicherbauelement, insbesondere ein DRAM oder ein FRAM, mit einem Siliziumsubstrat, einer auf diesem angeordneten Zwischendielektrikumschicht, auf welcher eine obere Schicht  
10 aus einem ferroelektrischen Material oder aus einem Material hoher Dielektrizitätskonstante angeordnet ist.

Abhängig vom Chip-Design bzw. dem Chip-Layout ist in einem hochintegrierten DRAM bzw. FRAM bei Verwendung von Materialien  
15 mit hoher Dielektrizitätskonstante, beispielsweise BST (BST steht für Barium-Strontium-Titanat) und von ferroelektrischen Materialien, beispielsweise SBT (SBT steht für Strontium-Wismuth-Tantalat) erforderlich, bei der Plasmaätzung des Kontaktlochs zum Siliziumsubstrat durch diese Materialien  
20 hindurchzuätzen. Eine Kontamination des am Boden des Kontaktlochs freiliegenden monokristallinen Siliziumsubstrats muß dabei vermieden werden, um eine negative Beeinflussung des Auswahltransistors von DRAM bzw. FRAM zu verhindern.

- 25 Zu diesem Zweck ist es bekannt, zwei Lithographie-Prozeßschritte bzw. zwei Lithographie-Ebenen durchzuführen. Im ersten Lithographie-Prozeßschritt wird dabei durch Plasmaätzen mittels Lackmaske ein Fenster in der ferroelektrischen Schicht erzeugt. Im zweiten Lithographie-Prozeßschritt wird das  
30 eigentliche Kontaktloch daraufhin bis zum Siliziumsubstrat hinunter mittels einer neuen kleineren Lackmaske geätzt. Dieses herkömmliche Verfahren führt zwar zum Ziel, eine Kontamination des Kontaktlochbodens zu vermeiden, es ist jedoch aufgrund des Einsatzes von zwei Lithographie-  
35 Prozeßschritten bzw. Lithographie-Ebenen sehr aufwendig.

Die DE 43 40 419 C2 offenbart ein Herstellungsverfahren für eine Halbleitervorrichtung mit einer Isolierschicht, in der ein Kontaktloch gebildet wird. Bei diesem bekannten Verfahren wird auf der Isolierschicht eine Fotolack-Lochmaske gebildet und durch anisotropes Ätzen ein Teil des Kontaktlochs unter Belassung einer Restschichtdicke der Isolierschicht gebildet. Weiterhin wird die Fotolackmaske entfernt und eine TEOS-Schicht auf der resultierenden Struktur abgeschieden. Dann erfolgt ein anisotropes Ätzen der TEOS-Schicht zur Entfernung der TEOS-Schicht am Boden des Teilkontaktlochs. Anschließend wird das Kontaktloch durch einen Ätzprozeß fertiggestellt, wobei das Kontaktloch eine Konfiguration aufweist, bei der sich der Öffnungsdurchmesser durch die aufwärtige Richtung erhöht.

15

Aus der DE 195 28 746 C1 ist ein Verfahren zum Erzeugen einer Siliziumdioxid-Schicht auf Oberflächenabschnitten einer Struktur mit Seitenwandabschnitten und einem Bodenabschnitt bekannt.

20

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht demnach darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das mit vereinfachtem, d.h. einem einzigen, Lithographie-Prozeß zum Ziel führt.

25

Gelöst wird diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

30 Mit anderen Worten basiert das erfindungsgemäße Verfahren auf der Verwendung einer hochtemperaturbeständigen Maskenschicht, vorzugsweise aus Polyimid, bei der Teilätzung der Dielektrizitätsschicht (z.B. Siliziumdioxid) im Verbund mit der Durchätzung einer ferroelektrischen Schicht aus dem Material hoher Dielektrizitätsschicht in der Dielektrizitätsschicht.

35

c6

erreicht, die kleiner oder gleich der Restdicke der Maskenschicht nach dem Ätzschritt ist.

Erfindungsgemäß wird daraufhin die Eintiefung lateral versiegelt durch konforme Abscheidung einer Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$  (TEOS steht für Tetraethylorthosilikat). Die hierbei erforderliche Prozeßtemperatur beträgt typischerweise  $400^\circ C$  und wird von der hochtemperaturbeständigen Lochmaskenschicht ohne Degradationseffekte toleriert.

Eine Oxidätzung legt daraufhin ähnlich wie bei einer Abstandhalter- bzw. Spacerätzung den Boden der Eintiefung frei, der daraufhin bis auf den Boden des Kontaktlochs durch Ätzen abgesenkt wird.

Die organische Schicht dient weiterhin als Lochmaske und wird anschließend entfernt.

Vorteilhafterweise folgt hierauf eine selektive erneute Abscheidung von  $O_3/TEOS-SiO_2$  zur Versiegelung ausschließlich der Lateralwandung des Kontaktlochs und der Oberfläche der Scheibe unter Aussparung des Kontaktlochbodens. Hierauf folgt in an sich bekannter Weise eine Kontaktloch-Nachbehandlung zur Entfernung gegebenenfalls geschädigten Siliziumsubstrat-Materials und eine Metallisierung des Kontaktlochs.

Das erfindungsgemäße Verfahren läuft dadurch hinsichtlich des Lithographie-Prozesses einfacher ab als das herkömmliche Verfahren.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1A bis 1D schematisch die Schrittabfolge eines herkömmlichen Verfahrens zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements unter Verwendung von Materialien hoher Dielektrizitätskonstante und von ferroelektrischen Materialien, und

Fig. 2A bis 2G schematisch die Schrittabfolge eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements unter Verwendung von Materialien hoher Dielektrizitätskonstante und von ferroelektrischen Materialien.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird zunächst anhand von Fig. 1A bis 1D ein herkömmliches Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements unter Verwendung von Materialien hoher Dielektrizitätskonstante und von ferroelektrischen Materialien erläutert. Dieses herkömmliche Verfahren erfordert den Einsatz von zwei Lithographie-Ebenen bzw. Lithographie-Schritten.

Die erste Lithographie-Ebene ist in Fig. 1A und 1B gezeigt, und die zweite Lithographie-Ebene ist in Fig. 1C und 1D gezeigt. Gemäß diesen Figuren wird das Halbleiterspeicherelement aufgebaut aus einem Siliziumsubstrat 11, dessen genaue Struktur nicht gezeigt ist, und auf welchem eine Dielektrikumschicht 1 angeordnet ist, die mit ihrer Unterseite an die Oberseite des Siliziumsubstrats 11 angrenzt. Diese Grenzschicht ist in Fig. 1A bis 1D allgemein mit der Bezugsziffer 2 bezeichnet.

An die Oberseite der Dielektrikumschicht 1 grenzt eine in Fig. 1A durchgehende Schicht hoher Dielektrizitätskonstante (oder eine ferroelektrische Schicht) an, die allgemein mit der Bezugsziffer 3 bezeichnet ist. Die Schicht 3 besteht beispielsweise aus BST (BST steht für Barium-Strontium-Titanat). Eine ferroelektrische Schicht 3 hingegen besteht



beispielsweise aus SBT (SBT steht für Strontium-Wismuth-Tantalat).

- Die Oberseite der Schicht 3 mit hoher Dielektrizitätskonstante ist zunächst vollständig abgedeckt durch eine Lackschicht 4. Diese Lackschicht 4 wird in bekannter Weise in eine Lackmaske (Lochmaske 4) überführt, die eine Vielzahl von Öffnungen 5 aufweist. Die Öffnung 5 dient zur Ätzung eines Fensters 6 in die Schicht 3 hoher Dielektrizitätskonstante, wie in Fig. 1B gezeigt, die bereits das Ergebnis des nächsten Verfahrensschritts zeigt, der in der Entfernung der Lackschicht 4 resultiert. Dieser Lackentfernungsschritt ist auch als Lackstrippen bekannt.
- Wie in Fig. 1C gezeigt, wird auf die Oberflächenstruktur von Fig. 1B wiederum eine Lackschicht aufgetragen, die allgemein mit der Bezugsziffer 7 bezeichnet ist und in bekannter Weise in eine Lackmaske überführt wird, die Durchbrüche an den Stellen aufweist, an denen in die Dielektrikumschicht 1 ein Kontaktloch eingebracht werden soll. Erzeugt wird dieses Kontaktloch mittels der zweiten Lithographie-Ebene durch Ätzung der Dielektrikumschicht 1 unter Zuhilfenahme der Lackmaske bis zur Grenzschicht 2, wie in Fig. 1D gezeigt, die bereits das Resultat des nächsten Schritts darstellt, demnach die Lackschicht 7 vollständig entfernt ist.

Bei den vorstehend erläuterten Ätzschritten handelt es sich üblicherweise um Plasmaätzen.

- Das Kontaktloch, das allgemein mit der Bezugsziffer 8 bezeichnet ist, hat eine typische Strukturgröße bzw. einen Durchmesser  $d_1$  von  $0,6 \mu\text{m}$  und ist damit ungefähr halb so groß wie das Fenster 6 mit dem Durchmesser  $d_2$ . Diese Dimensionen sind jedoch nicht zwingend, sondern nur beispielhaft gewählt.

Durch die in Fig. 1A bis 1D zum Ausdruck kommenden Verfahrensschritte wird erreicht, daß der Boden des Kontaktlochs 8 (Fig.

1D), d.h., die durch dieses Kontaktloch freiliegende Oberfläche des monokristallinen Siliziumsubstrats (Grenzfläche 2) nicht kontaminiert wird. Bei einer direkten Ätzung (d.h. bei Verwendung einer einzigen Lithographiemaske) bis zum Si wäre  
5 das Plasma kontaminiert und somit auch das einkristalline Siliziumsubstrat. Um eine negative Beeinflussung der Funktion des Halbleiterspeicherbauelements zu verhindern, darf das Siliziumsubstrat nicht kontaminiert werden.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des in Rede stehenden Halbleiterspeicherbauelements wird nunmehr anhand von Fig. 2A bis 2G erläutert. Das erfindungsgemäße Verfahren unterscheidet sich von dem vorstehend anhand von Fig. 1A bis 1D erläuterten Verfahren dadurch, daß eine Lithographie-Ebene  
15 bzw. ein Lithographie-Schritt eingepart wird. Das erfindungsgemäße Verfahren beruht demnach auf einer einzigen Lithographie-Ebene.

Soweit die in Fig. 2A bis 2G gezeigte Struktur derjenigen von  
20 Fig. 1A bis 1D entspricht, werden dieselben Bezugsziffern verwendet. !

Fig. 2A entspricht Fig. 1A mit dem Unterschied, daß bei dem in Fig. 2A gezeigten Verfahrensschritt keine Maske aus herkömmlichem Lack verwendet wird, sondern eine allgemein mit 4'  
25 bezeichnete Maske aus einem organischen Material, wie etwa Polyimid bzw. Photoimid, wobei das Maskenmaterial beständig ist gegenüber einer im späteren Verfahrensschritt gemäß Fig. 2C abgeschiedenen Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$ .

30

Auf den Verfahrensschritt, der in Fig. 2A gezeigt ist, folgt der in Fig. 2B gezeigte Verfahrensschritt, bei dem unter Verwendung der Öffnung 5 sowohl die Schicht 3 hoher Dielektrizitätskonstante wie auch eine Eintiefung 8' in die  
35 Dielektrikumschicht 1 geätzt werden, die auch als Teilätzung im Sinne des Kontaktlochs 8 von Fig. 1D bezeichnet werden kann. Bei dem in Fig. 2B gezeigten Ätzschritt wird außerdem

die Maskenschicht 4' soweit abgetragen, daß eine Maskenschichtdicke  $d_p$  verbleibt, die größer ist als die Restdicke  $d_0$  zwischen der Sohle der Eintiefung 8' und der Grenzfläche 2 zum Siliziumsubstrat. Für die nachfolgenden

5 Prozeßschritte ist es wesentlich, daß die Lochmasken-Restdicke  $d_p$  größer oder gleich ist wie die Dielektrikum-Restdicke  $d_0$ :  $d_p \geq d_0$ . Letzteres ist jedoch nicht zwingend erforderlich, sondern nur beispielhaft. Wesentlich ist, daß die Selektivität des folgenden Ätzschrittes erlaubt,  $d_0$  mit einer Maske der

10 Dicke  $d_p$  zu ätzen.

Im in Fig. 2C gezeigten nächsten Prozeßschritt wird auf die Struktur von Fig. 2B in hochkonformer Weise eine Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$  abgeschieden, welche auch die Eintiefung 8' aus-

15 kleidet. Diese Schicht ist mit der Bezugsziffer 9 bezeichnet. Zweck der Schicht 9 ist eine laterale bzw. seitliche Versiegelung der Schicht 3 mit hoher Elektrizitätskonstante im Bereich 6' und der Dielektrikumschicht 1 im Bereich der Eintiefungswände. Die Prozeßtemperatur bei der Abscheidung der

20 Schicht 9 beträgt typischerweise 400°C und wird von der hochtemperturbeständigen Schicht 4' ohne Degradationseffekte toleriert.

Wie in Fig. 2D dargestellt, folgt als nächster Prozeßschritt

25 eine erneute Ätzung ähnlich wie bei einer Abstandhalterätzung zur Freilegung der Oberseite der Lochmaskenschicht 4' sowie des Bodens der Eintiefung 8'. Während dieses Ätzprozesses wird auch der obere Rand des Lochs in der Schicht 4' gekürzt. Wie in Fig. 2E gezeigt, wird dieser Ätzprozeß solange fortgeführt,

30 bis der Boden der Eintiefung 8' die Grenzfläche 2 zum Siliziumsubstrat erreicht hat. Daraufhin wird, wie in Fig. 2F gezeigt, die Schicht 4' entfernt (Strippen).

Daraufhin wird selektiv erneut  $O_3/TEOS-SiO_2$  abgeschieden, wie

35 in Fig. 2G gezeigt und mit der Bezugsziffer 10 bezeichnet. Diese selektive  $O_3/TEOS-SiO_2$ -Abscheidung ist im einzelnen im deutschen Patent Nr. 19 528 746 erläutert, demnach

- ausschließlich die Oberseite der Schicht 3 hoher Dielektrizitätskonstante und die Seitenwand des Kontaktlochs 8 beschichtet wird, während am Boden des Kontaktlochs 8 keinerlei Abscheidung erfolgt. Hieran schließt sich ein nicht
- 5 dargestellter Prozeßschritt an, demnach das Kontaktloch 8 nachbehandelt wird, um gegebenenfalls geschädigtes Material des Siliziumsubstrats am Boden des Kontaktlochs zu entfernen und das Kontaktloch zu metallisieren.
- 10 Das in Fig. 2A bis 2G gezeigte erfindungsgemäße Verfahren erlaubt demnach in einer einzigen Lithographie-Ebene die Einbringung eines Kontaktlochs ohne Kontamination des einkristallinen Siliziumsubstrates am Boden des Kontaktlochs.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktlochs für ein Halbleiterspeicherbauelement, insbesondere ein DRAM oder ein  
5 FRAM, mit einem Siliziumsubstrat, einer auf diesem angeordneten Zwischendielektrikumschicht (1), auf welcher eine obere Schicht (3) aus einem ferroelektrischen Material oder aus einem Material hoher Dielektrizitätskonstante angeordnet ist, mit den Schritten:

10

Bilden einer Lochmaske auf der oberen Schicht (3), wobei für die Lochmaske ein Material verwendet wird, welches eine Temperaturbeständigkeit bei einem späteren Abscheidungsprozeß aufweist;

15

Ätzen der oberen Schicht (3) und einer Eintiefung (8') in die Zwischendielektrikumschicht (1) bis zu einer Restdicke ( $d_0$ ) mittels der Lochmaske;

20

Abscheiden einer Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$  auf die derart gewonnene Struktur einschließlich der Lochmaske in dem späteren Abscheidungsprozeß;

25

Entfernen der Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$  vom Boden der Eintiefung (8') durch Ätzen; und

30

Absenken der Eintiefung (8') daraufhin durch Ätzen zur Erzeugung des Kontaktloches bis zur Grenzfläche zum Siliziumsubstrat unter Freilegung desselben, wobei die Schicht aus  $O_3/TEOS-SiO_2$  beim Ätzen als seitliche Versiegelung der oberen Schicht (3) dient.

35

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die Lochmaske Polyimid verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für die Lochmaske Photoimid verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach Freilegung des Siliziumsubstrats im Bereich des Kontaktlochbodens unter Aussparung desselben erneut eine  
5 Schicht aus  $O_3$ /TEOS- $SiO_2$  auf diese Struktur abgeschieden wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor erneuter Abscheidung von  $O_3$ /TEOS- $SiO_2$  das Lochmaskenmaterial gestrippt wird.

10

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als obere Schicht (3) eine Schicht aus einem ferroelektrischen Material, insbesondere SBT oder PZT, oder aus einem Material mit hoher  
15 Dielektrizitätskonstante, insbesondere BST, verwendet wird.

FIG 1 A

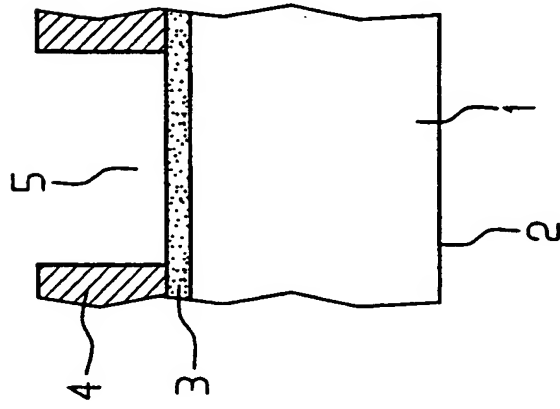


FIG 1 B

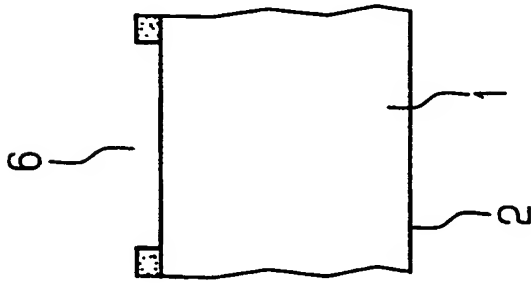


FIG 1 C

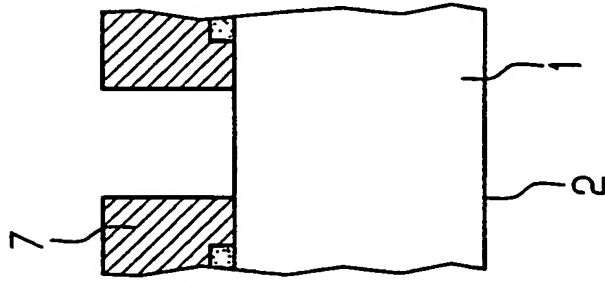


FIG 1 D

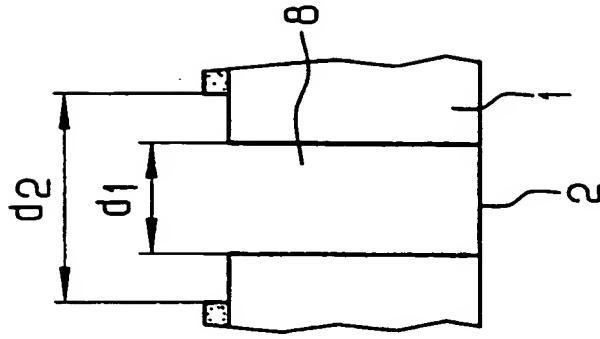


FIG 2A

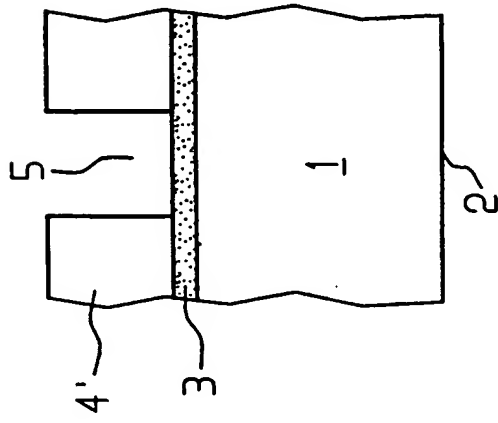


FIG 2B

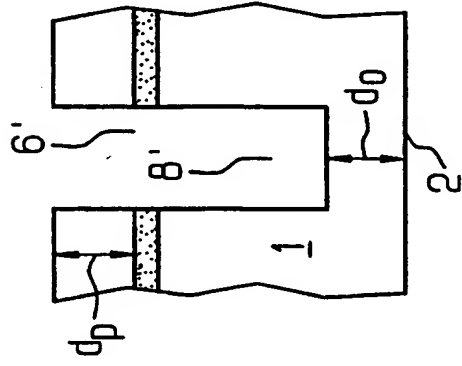


FIG 2C

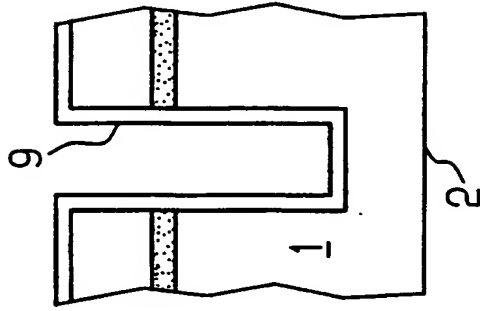


FIG 2D

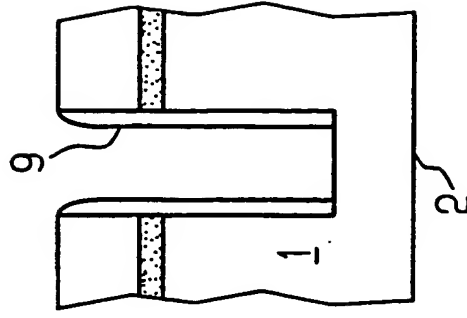


FIG 2E

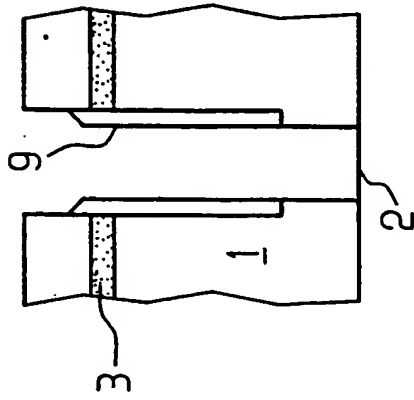


FIG 2F

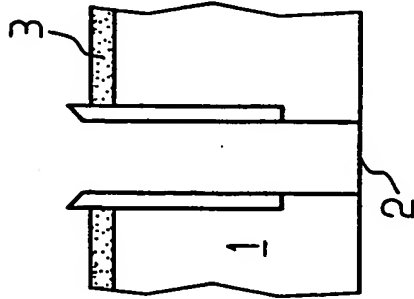
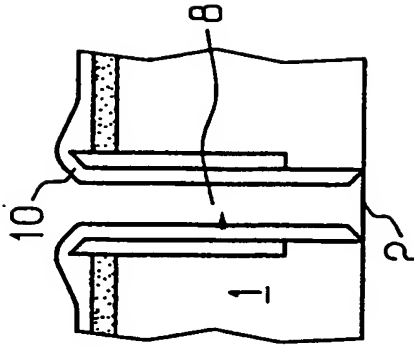


FIG 2G





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02555

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/8242

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2 April 1998 (1998-04-02) abstract; figure 3	1-6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31 January 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12 September 1995 (1995-09-12) abstract	1-6
A	WO 97 06556 A (SIEMENS AG ) 20 February 1997 (1997-02-20) cited in the application the whole document	1-6
-/--		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2000

Date of mailing of the international search report

28/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sinemus, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/DE 00/02555

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 914 851 A (IBM) 22 June 1999 (1999-06-22) column 4, line 66 -column 5, line 14; figures 6,7	1-6
A	US 5 478 768 A (NEC CORP) 26 December 1995 (1995-12-26) abstract; figures 2A-2C	1-6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Appl. Application No

PCT/DE 00/02555

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19640211 A	02-04-1998	CN 1231768 A WO 9815008 A EP 0931348 A JP 2000503813 T	13-10-1999 09-04-1998 28-07-1999 28-03-2000
JP 07240389 A	12-09-1995	NONE	
WO 9706556 A	20-02-1997	DE 19528746 C EP 0842532 A JP 11510319 T SG 54352 A US 6030900 A	31-10-1996 20-05-1998 07-09-1999 16-11-1998 29-02-2000
US 5914851 A	22-06-1999	US 6027966 A	22-02-2000
US 5478768 A	26-12-1995	JP 2827728 B JP 6053412 A	25-11-1998 25-02-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

inter nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02555

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 914 851 A (IBM) 22. Juni 1999 (1999-06-22) Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 6,7	1-6
A	US 5 478 768 A (NEC CORP) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2A-2C	1-6

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L21/8242

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2. April 1998 (1998-04-02) Zusammenfassung; Abbildung 3	1-6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. September 1995 (1995-09-12) Zusammenfassung	1-6
A	WO 97 06556 A (SIEMENS AG ) 20. Februar 1997 (1997-02-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-6

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sinemus, M

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleiterspeicherbauelements, insbesondere eines DRAM bzw. FRAM, mit einem Siliziumsubstrat, einer auf diesem angeordneten Zwischenoxidschicht (1), auf welcher eine obere Schicht (3) aus einem ferroelektrischen Material oder aus einem Material hoher Dielektrizitätskonstante angeordnet ist, wobei ein sich bis zur Grenzfläche zwischen dem Siliziumsubstrat und der oberen Schicht erstreckendes Kontaktloch (8) mittels Ätzen ausgehend von einer Öffnung (5) einer Lochmaske eingebracht wird, das in einem vorausgehenden Schritt ausgebildet wurde. Für die Lochmaske wird ein hochtemperaturbeständiges Material verwendet, und zwar hochtemperaturbeständig deshalb, damit ohne Degradation dieser Schicht die spätere Abscheidung von  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  auf diese Schicht (z.B. Polyimid) erfolgen kann. Das Ätzen wird mittels der Lochmaske in die Zwischenoxidschicht (1) hinein unter Ausbildung einer Eintiefung (8') ausgeführt. Auf die derart gewonnene Struktur wird eine Schicht aus  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  abgeschieden. Die Schicht aus  $O_3$ -TEOS- $SiO_2$  vom Boden der Eintiefung (8') wird durch Ätzen entfernt, und die Eintiefung (8') wird daraufhin durch Ätzen zur Erzeugung des Kontaktloches bis zur Grenzfläche zum Siliziumsubstrat unter Freilegung desselben abgeräumt.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L21/8242

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2. April 1998 (1998-04-02) Zusammenfassung; Abbildung 3 ---	1-6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. September 1995 (1995-09-12) Zusammenfassung ---	1-6
A	WO 97 06556 A (SIEMENS AG ) 20. Februar 1997 (1997-02-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument --- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Bevollmächtigter Bediensteter

Cinamic M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH GEGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 914 851 A (IBM) 22. Juni 1999 (1999-06-22) Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 6,7 -----	1-6
A	US 5 478 768 A (NEC CORP) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2A-2C -----	1-6



Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) d. Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19640211	A	02-04-1998	CN 1231768 A	13-10-1999
			WO 9815008 A	09-04-1998
			EP 0931348 A	28-07-1999
			JP 2000503813 T	28-03-2000
-----				
JP 07240389	A	12-09-1995	KEINE	
-----				
WO 9706556	A	20-02-1997	DE 19528746 C	31-10-1996
			EP 0842532 A	20-05-1998
			JP 11510319 T	07-09-1999
			SG 54352 A	16-11-1998
			US 6030900 A	29-02-2000
-----				
US 5914851	A	22-06-1999	US 6027966 A	22-02-2000
-----				
US 5478768	A	26-12-1995	JP 2827728 B	25-11-1998
			JP 6053412 A	25-02-1994
-----				

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02380W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02555</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/1999</b>
Anmelder  <b>INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 26

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P02380WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02555	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 27/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/8242		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  30/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d	Bevollmächtigter Bediensteter  Mahr v.Staszewski,G.  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-8                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-6                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2-2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2. April 1998 (1998-04-02)

D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. September 1995 (1995-09-12)

2. Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Figuren 1b-d) ein Verfahren, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß

- a) keine Pt Schicht zwischen den Schichten 10 und 14 angeordnet ist;
- b) während des ersten Ätzvorgangs eine Eintiefung in die Zwischendielektrikumschicht bis zu einer Restdicke geätzt wird;
- c) die seitliche Versiegelung aus  $O_3$ /TEOS-SiO<sub>2</sub> abgeschieden wird;
- d) die Eintiefung abgesenkt wird.

Weder D1 noch die anderen im Recherchenbericht zitierten Dokumente geben eine Anregung zum Auffinden die o.g. Merkmale (a) bis (d).

D2 offenbart lediglich die Erzeugung einer Eintiefung in einer Dielektrikumschicht.

Daher erfüllt der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33.1-33.3 PCT.

3. Die Ansprüche 2-6 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Hauptanspruchs.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der

Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-D2 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der in dem Anspruch 1 benutzte Ausdruck "hoher Dielektrizitätskonstant" ist vage und ungenau und läßt den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs nicht klar ist (Artikel 6 PCT).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 31 JUL 2001

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999P02380WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02555	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/8242		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  30/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Mahr v. Staszewski, G.  Tel. Nr. +49 89 2399 2279 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-8                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-6                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2-2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-6
	Nein: Ansprüche	

- 2. Unterlagen und Erklärungen**  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründet Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2. April 1998 (1998-04-02)

D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. September 1995 (1995-09-12)

2. Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Figuren 1b-d) ein Verfahren, von dem sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, daß

- a) keine Pt Schicht zwischen den Schichten 10 und 14 angeordnet ist;
- b) während des ersten Ätzvorgangs eine Eintiefung in die Zwischendielektrikumschicht bis zu einer Restdicke geätzt wird;
- c) die seitliche Versiegelung aus  $O_3$ /TEOS- $SiO_2$  abgeschieden wird;
- d) die Eintiefung abgesenkt wird.

Weder D1 noch die anderen im Recherchenbericht zitierten Dokumente geben eine Anregung zum Auffinden der o.g. Merkmale (a) bis (d).

D2 offenbart lediglich die Erzeugung einer Eintiefung in einer Dielektrikumschicht.

Daher erfüllt der Anspruch 1 die Erfordernisse des Artikels 33.1-33.3 PCT.

3. Die Ansprüche 2-6 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Hauptanspruchs.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der

Beschreibung weder der in den Dokumenten D1-D2 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der in dem Anspruch 1 benutzte Ausdruck "hoher Dielektrizitätskonstant" ist vage und ungenau und läßt den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Ungewissen. Dies hat zur Folge, daß die Definition des Gegenstands dieses Anspruchs nicht klar ist (Artikel 6 PCT).

Translation  
10/28/92  
5063

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

5

Applicant's or agent's file reference 1999P02380WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA 416)	
International application No. PCT/DE00/02555	International filing date (day month year) 27 July 2000 (27.07.00)	Priority date (day month year) 27 July 1999 (27.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/8242		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 30 January 2001 (30.01.01)	Date of completion of this report 27 July 2001 (27.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02555

## 1. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-8 \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-6 \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/2-2/2 \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_ . as originally filed  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and "0.1").

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02555

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations****1. Reference is made to the following documents:**

D1: DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) April 2, 1998  
D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01,  
January 31, 1996 & JP 07 240389 A (MITSUBISHI  
ELECTRIC CORP) September 12, 1995

2. Document D1, which is considered to be the closest prior art, discloses (see Figures 1b-d) a method from which the subject matter of Claim 1 differs in that
- a) there is no platinum layer between layers 10 and 14
  - b) during the first etching a recess is etched into the intermediate dielectric layer up to a residual thickness
  - c) the side seal of  $O_3/TEOS-SiO_2$  is deposited
  - d) the recess is lowered.

Neither D1 nor the other documents cited in the search report provide inducement for finding the above features (a) to (d).

D2 only discloses the production of a  
recess in a dielectric layer.

Claim 1 therefore meets the requirements of PCT  
Articles 33(1)- 33(3).

3. Claims 2-6 relate to advantageous configurations of  
the main claim.



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/02555

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii) the description does not cite D1-D2 or indicate the relevant prior art disclosed therein.

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The expression "higher dielectric constant" used in Claim 1 is vague and unclear and does not clarify the meaning of the relevant technical feature for the reader. Consequently, the definition of the subject matter in this claim is unclear (PCT Article 6).

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1999P02380W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 02555</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>27/07/1999</b>
Anmelder  <b>INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 26

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H01L21/8242

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 40 211 A (SIEMENS AG) 2. April 1998 (1998-04-02) Zusammenfassung; Abbildung 3 ---	1-6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) & JP 07 240389 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 12. September 1995 (1995-09-12) Zusammenfassung ---	1-6
A	WO 97 06556 A (SIEMENS AG) 20. Februar 1997 (1997-02-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument --- -/--	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2000

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sinemus, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 914 851 A (IBM) 22. Juni 1999 (1999-06-22) Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 5, Zeile 14; Abbildungen 6,7 -----	1-6
A	US 5 478 768 A (NEC CORP) 26. Dezember 1995 (1995-12-26) Zusammenfassung; Abbildungen 2A-2C -----	1-6

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19640211 A	02-04-1998	CN 1231768 A	13-10-1999
		WO 9815008 A	09-04-1998
		EP 0931348 A	28-07-1999
		JP 2000503813 T	28-03-2000
JP 07240389 A	12-09-1995	KEINE	
WO 9706556 A	20-02-1997	DE 19528746 C	31-10-1996
		EP 0842532 A	20-05-1998
		JP 11510319 T	07-09-1999
		SG 54352 A	16-11-1998
		US 6030900 A	29-02-2000
US 5914851 A	22-06-1999	US 6027966 A	22-02-2000
US 5478768 A	26-12-1995	JP 2827728 B	25-11-1998
		JP 6053412 A	25-02-1994